

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-319327

出 願 人

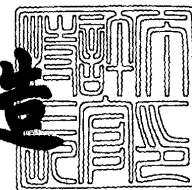
Applicant(s):

コニカ株式会社

2001年 8月 3日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3069504

4829

【書類名】 特許願

【整理番号】 DKT2173943

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 42/02  
G21K 4/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内

    【氏名】 庄子 武彦

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内

    【氏名】 本田 哲

【特許出願人】

    【識別番号】 000001270

    【氏名又は名称】 コニカ株式会社

    【代表者】 植松 富司

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 012265

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放射線画像変換パネル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 支持体上に輝尽性蛍光体層を有する蛍光体シートと、該蛍光体シートの上下に配置し、該輝尽性蛍光体層と実質的に接着せず、且つ、周縁が該蛍光体シートの周縁より外側にあり、該蛍光体シートの全表面を被覆するように設けられた防湿性保護フィルムを有する放射線画像変換パネルにおいて、該蛍光体シートに接する側の、該防湿性保護フィルムの最外層の J I S - B 0 6 0 1 により規定される表面粗さが該輝尽性蛍光体層の表面粗さより大きいことを特徴とする放射線画像変換パネル。

【請求項 2】 防湿性保護フィルムが励起光吸収層を有することを特徴とする請求項 1 に記載の放射線画像変換パネル。

【請求項 3】 防湿性保護フィルムの励起光波長における光透過率が 9 7 % ～ 5 0 % であることを特徴とする請求項 2 に記載の放射線画像変換パネル。

【請求項 4】 輝尽性蛍光体層側の防湿性保護フィルムが、少なくとも 2 層の樹脂フィルム層を有して成り、蛍光体シートに接する側の該防湿性保護フィルムの最外層が熱融着性を有する樹脂を含有し、且つ、該最外層の J I S - B 0 6 0 1 により規定される表面粗さが 1 . 0  $\mu$  m 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の放射線画像変換パネル。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は放射線画像変換パネルに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術】

X 線画像で代表される放射線画像は、病気診断用など多方面に渡り用いられている。この X 線画像を得る方法としては、被写体を通過した放射線を、蛍光体層（蛍光スクリーンとも言う）に照射し、蛍光体層で発生した可視光を、ハロゲン化銀写真感光材料（以降、単に感光材料とも言う）等に照射し、その後の現像処

理を施して可視画像を得る、いわゆる放射線写真方式が主に利用されている。

【0003】

しかしながら、近年では、ハロゲン化銀塩を有する感光材料による画像形成方法に代わり、蛍光体層から直接画像を取り出す新たな方法が提案されている。

【0004】

上記方法としては、被写体を透過した放射線を、蛍光体に吸収せしめ、しかる後この蛍光体を、例えば光又は熱エネルギーで励起することにより、この蛍光体が、X線の吸収により蓄積した放射線エネルギーを蛍光として放射し、この蛍光を検出し、画像化する方法である。具体的には、例えば、米国特許第3, 859, 527号及び特開昭55-12144号などに記載されているような輝尽性蛍光体を用いる放射線画像変換方法である。

【0005】

この方法は、輝尽性蛍光体を含有する放射線画像変換パネルを利用するもので、詳しくは、この放射線画像変換パネルの輝尽性蛍光体層に、被写体を透過した放射線を当て、被写体各部の放射線透過密度に対応する放射線エネルギーを蓄積させ、その後、輝尽性蛍光体を可視光線、赤外線などの電磁波（励起光）で時系列的に励起することにより、該輝尽性蛍光体中に蓄積されている放射線エネルギーを輝尽発光として放出させ、この光の強弱による信号を、たとえば光電変換した電気信号として取り出し、この信号をハロゲン化銀写真感光材料などの既存の画像記録材料、あるいはCRTなどに代表される画像表示装置上に、可視像として再生する方法である。

【0006】

上記の放射線画像記録の再生方法は、従来の放射線用感光材料と増感紙とを組合せて用いる放射線写真法による場合に比較して、はるかに少ない被曝線量で情報量の豊富な放射線画像を得ることができるという利点がある。

【0007】

放射線画像変換パネルは、支持体とその表面に設けられた輝尽性蛍光体層又は自己支持性の輝尽性蛍光体層からなり、輝尽性蛍光体層は、通常、輝尽性蛍光体とこれを分散支持する結合剤からなるものと、蒸着法や焼結法によって形成され

る輝尽性蛍光体の凝集体のみから構成されるものがある。また、該凝集体の間隙に高分子物質が含浸されているものも知られている。さらに、輝尽性蛍光体層の支持体側とは反対側の表面には、通常、ポリマーフィルムや無機物の蒸着膜からなる保護層膜が設けられる。

# 【 0 0 0 8 】

このように輝尽性蛍光体は、放射線を照射した後、励起光を照射すると輝尽発光を示す蛍光体であるが、実用上では、波長が400～900 nmの範囲にある励起光によって300～500 nmの波長範囲の輝尽発光を示す蛍光体が一般的に利用される。従来より放射線画像変換パネルに用いられてきた輝尽性蛍光体の例としては、例えば、特開昭55-12145号、同55-160078号、同56-74175号、同56-116777号、同57-23673号、同57-23675号、同58-206678号、同59-27289号、同59-27980号、同59-56479号、同59-56480号等に記載の希土類元素付活アルカリ土類金属弗化ハロゲン化物系蛍光体；特開昭59-75200号、同60-84381号、同60-106752号、同60-166379号、同60-221483号、同60-228592号、同60-228593号、同61-23679号、同61-120882号、同61-120883号、同61-120885号、同61-235486号、同61-235487号等に記載の2価のユーロピウム付活アルカリ土類金属ハロゲン化物系蛍光体；特開昭59-12144号に記載の希土類元素付活オキシハライド蛍光体；特開昭58-69281号に記載のセリウム付活3価金属オキシハライド蛍光体；特開昭60-70484号に記載のビスマス付活アルカリ金属ハロゲン化物系蛍光体；特開昭60-141783号、同60-157100号に記載の2価のユーロピウム付活アルカリ土類金属ハロリン酸塩蛍光体；特開昭60-157099号に記載の2価のユーロピウム付活アルカリ土類金属ハロ硼酸塩蛍光体；特開昭60-217354号に記載の2価のユーロピウム付活アルカリ土類金属水素化ハロゲン化物蛍光体；特開昭61-21173号、同61-21182号に記載のセリウム付活希土類複合ハロゲン化物蛍光体；特開昭61-40390号に記載のセリウム付活希土類ハロリン酸塩蛍光体；特開昭60-78151号に記載の2価のユ

ーロピウム付活ハロゲン化セリウム・ルビジウム蛍光体；特開昭60-78153号に記載の2価のユーロピウム付活ハロゲン蛍光体；特開平7-233369号に記載の液相から析出させた14面体希土類金属付活アルカリ土類金属弗化ハロゲン化物系蛍光体；等が知られている。

【0009】

上記の輝尽性蛍光体のうちで、ヨウ素を含有する二価ユーロピウム付活アルカリ土類金属弗化ハロゲン化物系蛍光体、ヨウ素を含有する二価ユーロピウム付活アルカリ土類金属ハロゲン化物系蛍光体、ヨウ素を含有する希土類元素付活希土類オキシハロゲン化物系蛍光体、およびヨウ素を含有するビスマス付活アルカリ金属ハロゲン化物系蛍光体は、高輝度の輝尽発光を示す。

【0010】

これらの輝尽性蛍光体を使用した放射線画像変換パネルは、放射線画像情報を蓄積した後、励起光の走査によって蓄積エネルギーを放出するので、走査後に再度放射線画像の蓄積を行うことができ、繰り返し使用できることが利点の一つである。すなわち、従来の放射線写真法では、一回の撮影ごとに放射線用感光材料を消費するのに対して、この放射線画像変換方法では、放射線画像変換パネルを繰り返し使用するので、資源保護、経済効率の面からも有利である。

【0011】

上記のような使用形態において、放射線画像変換パネルには、得られる放射線画像の画質を劣化させることなく、長期間の使用に耐える性能を付与することが強く要求される。

【0012】

しかしながら、放射線画像変換パネルの製造に用いられる上記輝尽性蛍光体の多くは、一般に吸湿性が高く、通常の気候条件の室内に長期間放置すると、空気中の水分を吸収し、時間の経過とともに著しく特性が劣化するという欠点を有している。たとえば、輝尽性蛍光体を高湿度条件下に置くと、吸収した水分の増大に伴って、輝尽性蛍光体の放射線感度が低下する。また、一般には輝尽性蛍光体に記録された放射線画像の潜像は、放射線照射後の時間経過に伴って退行するため、再生される放射線画像信号の強度は、放射線照射からの励起光による走査ま

での時間が長いほど、低下するという特性を有し、輝尽性蛍光体が吸湿すると前記潜像退行の速度が、更に加速され、大きな問題を起こす。この結果、吸湿した輝尽性蛍光体を有する放射線画像変換パネルを用いると、放射線画像の読み取り時において、再生信号の再現性が低下する。

## 【 0 0 1 3 】

従来、輝尽性蛍光体の吸湿による前記の劣化現象を防止するには、透湿度の低い防湿性保護層で輝尽性蛍光体層を被覆することにより、該蛍光体層に到達する水分を低減させる方法が提案、実施されている。

## 【 0 0 1 4 】

透湿度の低い防湿性保護層としては、ガラス板や高バリア性の厚手の樹脂フィルムを使用する方法やポリエチレンテレフタレートフィルム上に、金属酸化物、窒化珪素などのガラス薄膜を蒸着したフィルムを2～8枚積層してなる積層フィルムを使用する方法等が知られているが、これらの方法では保護フィルム自体の厚みが厚くなり、得られる放射線画像の鮮鋭性が劣化してしまう問題があり、この様な問題を解決する為特開平1-131499では保護層と蛍光体層の間に空気などの低屈折率層を設けることが提案されている。また特開平11-249243では保護層として樹脂フィルムを使用した場合の実施形態が記載されてる。

## 【 0 0 1 5 】

しかしながら、前記の特開平11-249243号には保護層として樹脂フィルムを使用した場合の低屈折率層の確保方法は記載されているが、適切な低屈折率層の形態が示されておらず。また示唆もされていない。

## 【 0 0 1 6 】

そこで、上記記載の問題点の解決が要望されていた。

## 【 0 0 1 7 】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は鮮鋭性に優れた放射線画像変換パネルを提供することである。

## 【 0 0 1 8 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的は下記の項目1～4により達成された。

【 0 0 1 9 】

1. 支持体上に輝尽性蛍光体層を有する蛍光体シートと、該蛍光体シートの上下に配置し、該輝尽性蛍光体層と実質的に接着せず、且つ、周縁が該蛍光体シートの周縁より外側にあり、該蛍光体シートの全表面を被覆するように設けられた防湿性保護フィルムを有する放射線画像変換パネルにおいて、該蛍光体シートに接する側の、該防湿性保護フィルムの最外層の J I S - B 0 6 0 1 により規定される表面粗さが該輝尽性蛍光体層の表面粗さより大きいことを特徴とする放射線画像変換パネル。

【 0 0 2 0 】

2. 防湿性保護フィルムが励起光吸収層を有することを特徴とする前記 1 に記載の放射線画像変換パネル。

【 0 0 2 1 】

3. 防湿性保護フィルムの励起光波長における光透過率が 9 7 % ~ 5 0 % であることを特徴とする前記 2 に記載の放射線画像変換パネル。

【 0 0 2 2 】

4. 輝尽性蛍光体層側の防湿性保護フィルムが、少なくとも 2 層の樹脂フィルム層を有して成り、蛍光体シートに接する側の該防湿性保護フィルムの最外層が熱融着性を有する樹脂を含有し、且つ、該最外層の J I S - B 0 6 0 1 により規定される表面粗さが 1 . 0  $\mu$  m 以下であることを特徴とする前記 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の放射線画像変換パネル。

【 0 0 2 3 】

以下、本発明を詳細に説明する。

一般に、輝尽性蛍光体層が設けられてなる蛍光体シートへの水分の浸透を防止、低減するためには、蛍光体シートの上下部に配置させる防湿性保護フィルムの周縁部を、蛍光体シートの周縁部より外側とし、蛍光体シートの周縁部より外側の領域で、前記上下部に位置する防湿性保護フィルムが、融着あるいは接着剤により接着している、いわゆる封止構造とすることで、蛍光体シートの外周部からの水分の浸透を阻止している。しかしながら、蛍光体面と防湿性保護フィルム間の空気層の存在状態によって、放射線画像の鮮鋭性に差がでてしまうという問題



点があった。

【 0 0 2 4 】

このような問題点を解決すべく、本発明者らは鋭意検討した結果、防湿性保護フィルムの最外層の J I S - B 0 6 1 0 により規定される表面粗さが、輝尽性蛍光体層の表面粗さよりも大きくなるように調整することにより、高い鮮鋭性を有する放射線画像が得られることを見いだした。

【 0 0 2 5 】

防湿性保護フィルムの蛍光体面側の最外層の表面粗さと蛍光体表面の粗さをある特定の関係に調整することにより本発明に記載の効果が得られたことについては本発明者等は下記のように考えている。

【 0 0 2 6 】

従来公知の文献、例えば、特開平 1 - 1 3 1 4 9 9 号の記載にあるように、蛍光体面と保護層が密着している場合、保護層が厚いほど鮮鋭性が低下する。この原因としては、入射した励起光の輝尽性蛍光体面での反射散乱光が保護層と空気層界面で反射され輝尽性蛍光体面へ再入射しこのために鮮鋭性が劣化する。保護層が厚いほどこの反射光は遠くまで達することによって鮮鋭性の劣化が起きる。

【 0 0 2 7 】

従来公知の構成に比べ、各々表面粗さの異なる輝尽性蛍光体層と保護フィルムとの間には、空気からなる低屈折率層が存在する。この空気からなる低屈折率層の存在により、輝尽性蛍光体面での反射散乱光の一部は保護層内に入射し、残りは低屈折率層と保護層の界面で反射し蛍光体面に再入射する。この散乱反射光のうち保護層内に入射した反射光は、空気層（低屈折率層）／保護層／空気層と言う光学的対照構造により、保護層と空気層界面で再反射することなく外部に放出されるので、従来公知の構成に比べ、鮮鋭性の劣化が抑制される。

【 0 0 2 8 】

保護フィルム層の表面粗さ（R a）を 0. 2 ～ 1. 0  $\mu$  m に調整することにより、低屈折率層と保護層の界面で反射し蛍光体面に再入射する散乱反射光成分は急激に減衰するので、更に鮮鋭性を向上させることが可能となる。

【 0 0 2 9 】

また、低屈折率層（空気層）の厚みは薄いほど鮮鋭性は向上するが、保護層と蛍光体面が接触すると逆に鮮鋭性は劣化する。保護層の蛍光体に接する側の表面を平滑にしていくと低屈折率層（空気層）の厚みが薄くなるが、蛍光体面の接触部も多くなり特定の面積にわたって完全接触してしまう部分も出現してきて、プレート面内で鮮鋭性のムラが出現する。

## 【 0 0 3 0 】

以上から、本発明に保護フィルムを用いた輝尽性蛍光体の封止構造においては、最適な鮮鋭性を示すように調整するためには、蛍光体面と保護層をある特定の接触状態に調整することが必要であると推察される。本発明はこの最適な接触状態を実現するものである。

## 【 0 0 3 1 】

本発明の放射線画像変換パネルに係る防湿性保護フィルムについて説明する。

本発明に係る防湿性保護フィルムとしては、ポリエステルフィルム、ポリメタクリレートフィルム、ニトロセルロースフィルム、セルロースアセテートフィルム等が使用できるが、ポリエチレンテレフタレートフィルムやポリエチレンナフタレートフィルム等の延伸加工されたフィルムが、透明性、強さの面で保護層として好ましく、中でも、ポリエチレンテレフタレートフィルムが好ましく、特にポリエチレンテレフタレート上に金属酸化物、窒化珪素などの薄膜を蒸着した蒸着フィルムが防湿性の面からより好ましく用いられる。

## 【 0 0 3 2 】

本発明に係る保護フィルムの励起吸収層について説明する。

励起用レーザに起因する鮮鋭性の劣化を防止する観点から、本発明の保護フィルムには励起光吸収層が設けられる。ここで、励起吸収層とは輝尽性蛍光体の励起光を吸収する層であり、励起光を選択的に吸収する着色剤を含有する層を塗設する事が好ましい。また、励起吸収層は保護フィルムの一方向の面に塗設されてもよいし、両面に塗設されていてもよく、また、保護フィルム自体が着色剤などにより着色されていてもよい。

## 【 0 0 3 3 】

着色剤としては、放射線画像変換パネルに用いる輝尽性蛍光体の種類によって

決まるが、放射線画像変換パネル用の輝尽性蛍光体としては、通常、波長が400～900nmの範囲にある励起光によって300～500nmの波長範囲の輝尽発光を示す蛍光体が用いられるため、着色剤としては通常、青色～緑色の有機系もしくは無機系の着色剤が好ましく用いられる。

## 【0034】

青色～緑色の有機系着色剤の例としては、ザボンファーストブルー3G（ヘキスト社製）、エストロールブリルブルーN-3RL（住友化学（株）製）、スミアクリルブルーF-GSL（住友化学（株）製）、D&CブルーNo1（ナショナル・アニリン社製）、スピリットブルー（保土谷化学（株）製）、オイルブルーNo603（オリエント（株）製）、キトンブルーA（チバ・ガイギー社製）、アイゼンカチロンブルーGLH（保土谷化学（株）製）、レイクブルーA、F、H（協和産業（株）製）、ローダリンブルー6GX（協和産業（株）製）、ブリモシアニン6GX（稲畑産業（株）製）、ブリルアシッドグリーン6BH（保土谷化学（株）製）、シアニンブルーBNRS（東洋インキ（株）製）、ライオノルブルーSL（東洋インキ（株）製）が挙げられる。青色～緑色の無機系着色剤の例としては、群青、コバルトブルー、セルリアンブルー、酸化クロム、 $TiO_2-ZnO-CoO-NiO$ 系顔料が挙げられるが、本発明はこれらに限定されない。

## 【0035】

本発明に係る防湿性保護フィルムにおいては、本発明に記載の効果、特に放射線画像変換パネルの輝度を良好に保つ観点から、励起光波長における光透過率が97%～50%であることが好ましく、更に好ましくは、光透過率が95%～80%である。ここで、光透過率とは、励起吸収層を有する防湿性保護フィルムが励起光吸収層を持たない以外は同一構成を有する前記防湿性保護フィルムの光透過率を100%に設定したときの光透過率を相対値で表したものである。

## 【0036】

上記記載の光透過率は下記式に従って求められる。

$$\text{光透過率 (\%)} = (\text{透過光} / \text{入射光}) \times 100$$

本発明においては、輝尽性蛍光体の吸湿劣化を防止する観点から、本発明に係

る防湿性保護フィルムは下記のような防湿性を付与されていることが好ましく、具体的には、防湿性保護フィルムの透湿度が  $50 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$  以下であることが好ましく、更に好ましくは  $10 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$  以下であり、特に好ましくは  $1 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$  以下である。

## 【 0 0 3 7 】

上記記載の防湿性保護フィルムの透湿度は J I S    Z    0 2 0 8 により規定された方法を参照して測定することが出来る。

## 【 0 0 3 8 】

防湿性保護フィルムの透湿度を上記記載の範囲に調整し、防湿性を向上させる観点から、ポリエチレンテレフタレートフィルムやポリエチレンテレフタレートフィルム上に金属酸化物、窒化珪素などの薄膜を蒸着した蒸着フィルムの使用が好ましい。

## 【 0 0 3 9 】

また、本発明に係る防湿性保護フィルムは必要とされる防湿性にあわせて、樹脂フィルムや樹脂フィルムに金属酸化物などを蒸着した蒸着フィルムを複数枚積層することで最適な防湿性を付与することが出来るが、樹脂フィルムの積層方法としては、従来公知の方法を適用することが出来る。

## 【 0 0 4 0 】

本発明においては、積層された樹脂フィルム間に上記記載の励起光吸収層を設けることによって、励起光吸収層が物理的な衝撃や化学的な変質から保護され、安定したプレート性能を長期間維持することが出来る。

## 【 0 0 4 1 】

以上から、励起光吸収層は積層された樹脂フィルム間に複数箇所に設けてもよいし、積層する為の接着剤層に色剤を含有し励起光吸収層として使用することもできる。

## 【 0 0 4 2 】

更に、本発明に係る保護フィルムを用いて蛍光体プレートを封止するにあたっては従来公知の如何なる方法も適用することが出来るが、防湿性保護フィルムの蛍光体シートに接する側の最外層が熱融着性を有する樹脂を含有することで防湿

性保護フィルムが融着可能となり、蛍光体シートの周縁部における封止作業を効率化し、且つ、輝尽性蛍光体の吸湿による特性の劣化を極めて効果的に防止することができる。

## 【 0 0 4 3 】

好ましくは、蛍光体シートの上下に防湿性保護フィルムを配置し、その周縁が前記蛍光体シートの周縁より外側にある領域で該上下の防湿性保護フィルムが融着している封止構造とすることで蛍光体シートの外周部からの水分進入も阻止できる。更に好ましくは、上記記載の封止に用いる個所のみ上記記載の熱融着性を有する樹脂を含有する層を前記の防湿性保護フィルムが有することである。

## 【 0 0 4 4 】

また、支持体面側の防湿性保護フィルムが1層以上のアルミフィルムをラミネートしてなる積層防湿フィルムとすること（図1参照）でより確実に水分の進入を低減できる。またこの封止方法は作業的にも容易である。また、この場合、防湿性保護フィルムの輝尽性蛍光体層に接する側の最外層の熱融着性を有する樹脂層と蛍光体面は実質的に接着していない。

## 【 0 0 4 5 】

本発明において、『防湿性保護フィルムと輝尽性蛍光体層とが実質的に接着していない』とは、輝尽性蛍光体層と防湿性保護フィルムが、光学的に一体化していない状態のことを意味する。より具体的には、微視的に輝尽性蛍光体層と防湿性保護フィルムとが点接触していたとしても、光学的、力学的には殆ど輝尽性蛍光体層と防湿性保護フィルムとは不連続体として扱える状態であるということを意味する。

## 【 0 0 4 6 】

上記記載の封止構造において、輝尽性蛍光体層と防湿性保護層は、微視的な点で各所で接触していると考えられるが、この接触面積が、蛍光体層面積の10%以下の場合、本発明においては実質的に接着していないと定義する。

## 【 0 0 4 7 】

上記記載の熱融着性フィルムとは、一般に使用されるインパルスシーラーで融着可能な樹脂フィルムのことで、たとえばエチレン酢酸ビニルコポリマー（E V

A) やポリプロピレン (P P) フィルム、ポリエチレン (P E) フィルム等があげられるが本発明はこれらに限定されない。

【 0 0 4 8 】

本発明の放射線画像変換パネルに用いられる支持体としては各種高分子材料が用いられる。特に情報記録材料としての取り扱い上可撓性のあるシートあるいはウェブに加工できるものが好適であり、この点からいえばセルロースアセテートフィルム、ポリエステルフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリアミドフィルム、ポリイミドフィルム、トリアセテートフィルム、ポリカーボネートフィルム等のプラスチックフィルムが好ましい。

【 0 0 4 9 】

また、これら支持体の層厚は用いる支持体の材質等によって異なるが、一般的には  $80\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$  であり、取り扱い上の点から、さらに好ましくは  $80\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$  である。これらの支持体の表面は滑面であってもよいし、輝尽性蛍光体層との接着性を向上させる目的でマット面としてもよい。

【 0 0 5 0 】

さらに、これら支持体は、輝尽性蛍光体層との接着性を向上させる目的で輝尽性蛍光体層が設けられる面に下引層を設けてもよい。

【 0 0 5 1 】

本発明に係る輝尽性蛍光体層に用いられる結合剤 (バインダー) の例としては、ゼラチン等の蛋白質、デキストラン等のポリサッカライド、またはアラビアゴムのような天然高分子物質 ; および、ポリビニルブチラール、ポリ酢酸ビニル、ニトロセルロース、エチルセルロース、塩化ビニリデン・塩化ビニルコポリマー、ポリアルキル (メタ) アクリレート、塩化ビニル・酢酸ビニルコポリマー、ポリウレタン、セルロースアセテートブチレート、ポリビニルアルコール、線状ポリエステルなどのような合成高分子物質などにより代表される結合剤を挙げることができる。

【 0 0 5 2 】

上記記載の結合剤の中で特に好ましいものは、ニトロセルロース、線状ポリエ

ステル、ポリアルキル（メタ）アクリレート、ニトロセルロースと線状ポリエステルとの混合物、ニトロセルロースとポリアルキル（メタ）アクリレートとの混合物およびポリウレタンとポリビニルブチラールとの混合物である。なお、これらの結合剤は架橋剤によって架橋されたものであってもよい。輝尽性蛍光体層は、例えば、次のような方法により下塗層上に形成することができる。

## 【 0 0 5 3 】

まず輝尽性蛍光体、および結合剤を適当な溶剤に添加し、これらを十分に混合して結合剤溶液中に蛍光体粒子および該化合物の粒子が均一に分散した塗布液を調製する。

## 【 0 0 5 4 】

一般に結合剤は輝尽性蛍光体 1 質量部に対して 0. 0 1 乃至 1 質量部の範囲で使用される。しかしながら得られる放射線画像変換パネルの感度と鮮鋭性の点では結合剤は少ない方が好ましく、塗布の容易さとの兼合いから 0. 0 3 乃至 0. 2 質量部の範囲がより好ましい。

## 【 0 0 5 5 】

輝尽性蛍光体層用塗布液の調製に用いられる溶剤の例としては、メタノール、エタノール、イソプロパノール、*n*-ブタノール等の低級アルコール、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸 *n*-ブチル等の低級脂肪酸と低級アルコールとのエステル、ジオキサン、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルなどのエーテル、トリオール、キシロールなどの芳香族化合物、メチレンクロライド、エチレンクロライドなどのハロゲン化炭化水素およびそれらの混合物などが挙げられる。

## 【 0 0 5 6 】

尚、塗布液には、該塗布液中における蛍光体の分散性を向上させるための分散剤、また、形成後の輝尽性蛍光体層中における結合剤と蛍光体との間の結合力を向上させるための可塑剤などの種々の添加剤が混合されていてもよい。そのような目的に用いられる分散剤の例としては、フタル酸、ステアリン酸、カプロン酸、親油性界面活性剤などを挙げることができる。そして可塑剤の例としては、隣

酸トリフェニル、磷酸トリクレジル、磷酸ジフェニルなどの磷酸エステル；フタル酸ジエチル、フタル酸ジメトキシエチル等のフタル酸エステル；グリコール酸エチルフタリルエチル、グリコール酸ブチルフタリルブチルなどのグリコール酸エステル；そして、トリエチレングリコールとアジピン酸とのポリエステル、ジエチレングリコールとコハク酸とのポリエステルなどのポリエチレングリコールと脂肪族二塩基酸とのポリエステルなどを挙げることができる。

## 【 0 0 5 7 】

上記のようにして調製された塗布液を、次に下塗層の表面に均一に塗布することにより塗布液の塗膜を形成する。この塗布操作は、通常の塗布手段、例えば、ドクターブレード、ロールコーター、ナイフコーターなどを用いることにより行なうことができる。

## 【 0 0 5 8 】

次いで、形成された塗膜を徐々に加熱することにより乾燥して、下塗層上への輝尽性蛍光体層の形成を完了する。輝尽性蛍光体層の層厚は、目的とする放射線画像変換パネルの特性、輝尽性蛍光体の種類、結合剤と蛍光体との混合比などによって異なるが、通常は  $20\ \mu\text{m}$  乃至  $1\ \text{mm}$  とする。また、この層厚は  $50$  乃至  $500\ \mu\text{m}$  とするのが好ましい。

## 【 0 0 5 9 】

輝尽性蛍光体層用塗布液の調製は、ボールミル、サンドミル、アトライター、三本ロールミル、高速インペラー分散機、K a d y ミル、および超音波分散機などの分散装置を用いて行なわれる。調製された塗布液をドクターブレード、ロールコーター、ナイフコーターなどの塗布液を用いて支持体上に塗布し、乾燥することにより輝尽性蛍光体層が形成される。

## 【 0 0 6 0 】

本発明の放射線画像変換パネルの輝尽性蛍光体層の膜厚は目的とする放射線画像変換パネルの特性、輝尽性蛍光体の種類、結合剤と輝尽性蛍光体との混合比等によって異なるが、 $10\ \mu\text{m}$  ～  $1000\ \mu\text{m}$  の範囲から選ばれるのが好ましく、 $10\ \mu\text{m}$  ～  $500\ \mu\text{m}$  の範囲から選ばれるのがより好ましい。

## 【 0 0 6 1 】



支持体上に蛍光体層が塗設された蛍光体シートを所定の大きさに断裁する。断裁にあたっては一般のどのような方法でも可能であるが、作業性、精度の面から化粧断裁機、打ち抜き機等が望ましい。

## 【 0 0 6 2 】

所定の大きさに断裁された蛍光体シートを防湿性保護フィルムで封止するには既知のいかなる方法も使用できるが、例をあげると蛍光体シートを上下の防湿性保護フィルムの間に挟み周縁部をインパルスシーラーで加熱融着する方法、や2本の加熱したローラー間で加圧加熱するラミネート方式等が挙げられる。

## 【 0 0 6 3 】

上記インパルスシーラーで加熱融着する方法においては、減圧環境下で加熱融着することが、蛍光体シートの防湿性保護フィルム内での位置ずれ防止や大気中の湿気を排除する意味でより好ましい。

## 【 0 0 6 4 】

## 【実施例】

以下、本発明を実施例を挙げて説明するが本発明はこれらに限定されない。

## 【 0 0 6 5 】

## 実施例 1

## 《放射線画像変換パネル試料 8 の作製》

## (蛍光体シートの作製)

ユーロピウム付活弗化ヨウ化バリウムの輝尽性蛍光体前駆体を合成するために、 $\text{BaI}_2$ 水溶液 ( $3.6 \text{ mol/L}$ )  $2780 \text{ ml}$  と  $\text{EuI}_3$  水溶液 ( $0.2 \text{ mol/L}$ )  $27 \text{ ml}$  を反応器に入れた。この反応器中の反応母液を攪拌しながら  $83^\circ\text{C}$  で保温した。弗化アンモニウム水溶液 ( $8 \text{ mol/L}$ )  $322 \text{ ml}$  を反応母液中にローラーポンプを用いて注入し、沈澱物を生成させた。注入終了後も保温と攪拌を2時間続けて沈澱物の熟成を行なった。次に沈澱物をろ別後、エタノールにより洗浄した後真空乾燥させてユーロピウム付活弗化ヨウ化バリウムの結晶を得た。焼成時の焼結により粒子形状の変化、粒子間融着による粒子サイズ分布の変化を防止するために、アルミナの超微粒子粉体を  $0.2$  質量% 添加し、ミキサーで充分攪拌して、結晶表面にアルミナの超微粒子粉体を均一に付着させた

。これを石英ボートに充填して、チューブ炉を用いて水素ガス雰囲気中、850℃で2時間焼成してユーロピウム付活弗化ヨウ化バリウム蛍光体粒子を得た。次に上記蛍光体粒子を分級することにより平均粒径7μmの粒子を得た。

## 【0066】

蛍光体層形成材料として、上記で得たユーロピウム付活弗化ヨウ化バリウム蛍光体427g、ポリウレタン樹脂（住友バイエルウレタン社製、デスマラック4125）15.8g、ビスフェノールA型エポキシ樹脂2.0gをメチルエチルケトン・トルエン（1：1）混合溶媒に添加し、プロペラミキサーによって分散し、粘度25～30Pa・sの塗布液を調製した。この塗布液をドクターブレードを用いて厚さ100μmの黒色PET支持体上に塗布したのち、100℃で15分間乾燥させて、270μmの厚さの蛍光体層を有する蛍光体シートを作製した。

## 【0067】

（防湿性保護フィルムの作製）

上記で得られた蛍光体シートの蛍光体面側の保護フィルムとして下記構成（A）のものを使用した。

## 【0068】

構成（A）

VMPET12／／VMPET12／／PET12／／シーラントフィルム

PET：ポリエチレンテレフタレート

シーラントフィルム：熱融着性フィルムでCPP（キャスティングポリプロブレ）またはLLDPE（低密度線状ポリエチレン）を使用

VMPET：アルミナ蒸着PET（市販品：東洋メタライジング社製）

各樹脂フィルムの後ろの数字はフィルムの膜厚（μm）を示す。

## 【0069】

上記“／／”はドライラミネーション接着層で、接着剤層の厚みが2.5μmであることを意味する。使用したドライラミネーション用の接着剤は2液反応型のウレタン系接着剤である。

## 【0070】

この時、使用した接着剤溶液に、あらかじめメチルエチルケトンに分散溶解させた有機系青色着色剤（ザボンファーストブルー 3 G、ヘキスト社製）を添加しておくことで、接着剤層の全てを励起光吸収層とした。またこのときの添加量を調節することで励起光吸収層の光透過率を調節した。

## 【 0 0 7 1 】

ここで言う励起光吸収層の光透過率とは、He-Ne レーザー光（633 nm）の光波長における光透過率を励起光吸収層を有しない同等の保護フィルムの光透過率と比較した場合の値とした。

## 【 0 0 7 2 】

蛍光体シートの支持体面側の保護フィルムは、シーラントフィルム／アルミ箔フィルム 9  $\mu$ m／ポリエチレンテレフタレート（PET）188  $\mu$ m の構成のドライラミネートフィルムとした。またこの場合の接着剤層の厚みは 1.5  $\mu$ m で 2 液反応型のウレタン系接着剤を使用した。

## 【 0 0 7 3 】

（蛍光体シートの封止）

塗布サンプルを 45 cm × 45 cm の正方形に断裁し、上記の各種のヘイズと励起光吸収層を有する積層保護フィルムを使用し、減圧下で周縁部をインパルスシーラを用いて融着することで封止した。図 1 に本発明の放射線画像変換パネルの断面図を示す。尚、融着部から蛍光体シート周縁部までの距離は 1 mm となるように融着した。融着に使用したインパルスシーラーのヒーターは 8 mm 幅のものをを使用した。

## 【 0 0 7 4 】

上記から放射線画像変換パネル試料 8 を得た。また、シーラントフィルムの品種を変更により、表 1 に示すように表面粗さ（Ra）を調整した以外は同様にして放射線画像変換パネル 1 ～ 7、9 ～ 13 を各々、作製した。

## 【 0 0 7 5 】

得られた放射線画像変換パネル試料 1 ～ 13 について下記に記載の評価を行った。

## 【 0 0 7 6 】

## 《放射線画像変換パネルの評価》

## (鮮鋭性の評価)

鮮鋭度については、放射線画像変換パネルに鉛製のMTFチャートを通して管電圧80 kVpのX線を照射した後パネルHe-Neレーザー光で走査して励起し、蛍光体層から放射される輝尽発光を上記と同じ受光器で受光して電気信号に変換し、これをアナログ/デジタル変換してハードディスクに記録し、記録をコンピュータで分析してハードディスクに記録されているX線像の変調伝達関数(MTF)を調べた。

## 【0077】

変調伝達関数(MTF)は45 cm×45 cmの正方形の放射線画像変換パネルの面内で各10点ずつ測定し、放射線画像変換パネルの面内のMTF値の分布を調査し、10点の中の最大値、最小値、平均値をそれぞれ記録した。

## 【0078】

表1には、空間周波数1サイクル/mmにおけるMTF値(%)が示されている。この場合MTF値が高いほど鮮鋭性がよい。また、空間周波数1サイクル/mmにおけるMTF値(%)の放射線画像変換パネル面内の平均値が示されている。この場合MTF値が高いほど鮮鋭性がよい。放射線画像変換パネルとして実用するためには鮮鋭性は65%を超えることが必要である。

## 【0079】

また、表1には、空間周波数1サイクル/mmにおけるMTF値(%)の放射線画像変換パネル面内の最大値と最小値の差が示した。差が小さい程、パネル面内の均一性がよいことを表す。

## 【0080】

## (輝度の評価)

感度の測定は放射線画像変換パネルに管電圧80 kVpのX線を照射した後、パネルをHe-Neレーザー光(633 nm)で走査して励起し、蛍光体層から放射される輝尽発光を受光器(分光感度S-5の光電子像倍管)で受光してその強度を測定することで行った。輝度は保護層のヘイズ率40%の場合の放射線画像変換パネル全面の平均値であり、励起光吸収層なしの保護フィルムで封止した

場合の輝度を 1 とした場合の相対輝度である。

【0081】

得られた結果を表 1 に示す。

【0082】

【表 1】

パネル	励起光吸収層	光透過率 (%)	蛍光体面 粗さ R <sub>a</sub> ( $\mu$ m)	保護層の 粗さ R <sub>a</sub> ( $\mu$ m)	MTF (%) 平均値 (%)	MTF 差 最大-最小 (%)	輝度	考 備
1	なし	100	0.20	0.15	67	6	1.00	比較例
2	なし	100	0.20	0.46	67	2	1.00	実施例
3	なし	100	0.20	0.56	67	2	1.00	実施例
4	なし	100	0.20	0.80	67	2	1.00	実施例
5	なし	100	0.52	0.46	62	5	1.00	比較例
6	なし	100	0.52	0.56	66	3	1.00	実施例
7	なし	100	0.52	0.80	67	2	1.00	実施例
8	有り	95	0.20	0.15	74	5	0.98	比較例
9	有り	95	0.20	0.46	74	2	0.98	実施例
10	有り	95	0.20	0.56	74	2	0.98	実施例
11	有り	98	0.20	0.56	69	2	0.99	実施例
12	有り	60	0.20	0.56	77	1	0.90	実施例
13	有り	40	0.20	0.56	78	1	0.60	実施例

【 0 0 8 3 】

表 1 から、比較と比べて本発明の試料は良好な鮮鋭性を示し、パネル面内の均一性が良好であり、且つ、輝度としても実用的に十分な高さを有していることが判った。

【 0 0 8 4 】

【発明の効果】

本発明により鮮鋭性に優れた放射線画像変換パネルを提供することが出来た。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

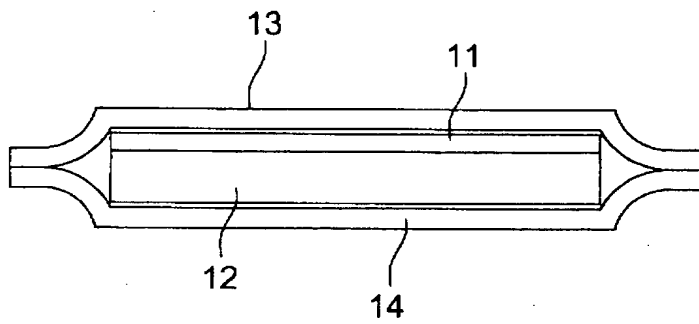
本発明の放射線画像変換パネルの断面図である。

【符号の説明】

- 1 1 蛍光体
- 1 2 支持体
- 1 3 積層保護フィルム
- 1 4 アルミラミネートフィルム

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    鮮鋭性に優れた放射線画像変換パネルを提供する。

【解決手段】    支持体上に輝尽性蛍光体層を有する蛍光体シートと、該蛍光体シートの上に配置し、該輝尽性蛍光体層と実質的に接着せず、且つ、周縁が該蛍光体シートの周縁より外側にあり、該蛍光体シートの全表面を被覆するように設けられた防湿性保護フィルムを有する放射線画像変換パネルにおいて、該蛍光体シートに接する側の、該防湿性保護フィルムの最外層の J I S － B 0 6 0 1 により規定される表面粗さが該輝尽性蛍光体層の表面粗さより大きいことを特徴とする放射線画像変換パネル。

【選択図】            なし



特 2 0 0 0 - 3 1 9 3 2 7

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 3 1 9 3 2 7
受付番号	5 0 0 0 1 3 5 2 6 1 9
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 2 年 1 0 月 2 0 日

### <認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年10月19日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 2 7 0 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号

氏 名 コニカ株式会社